

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-101433

(43)公開日 平成9年(1997)4月15日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 B 6/36

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 B 6/36

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-257701

(22)出願日 平成7年(1995)10月4日

(71)出願人 000183406

住友電装株式会社

三重県四日市市西末広町1番14号

(72)発明者 柚木 勇人

三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内

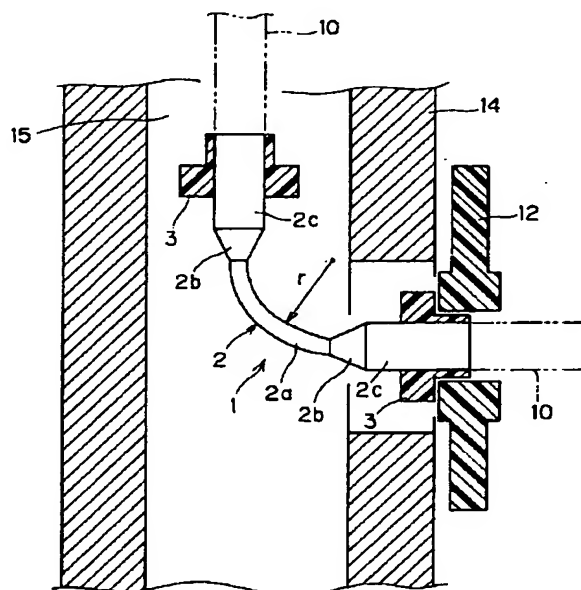
(74)代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

(54)【発明の名称】 光中継コネクタ

(57)【要約】

【課題】 光の伝送経路途中の屈曲部分における光信号の漏洩防止を図った光中継コネクタ1を提供する。

【解決手段】 光中継コネクタ1は光ファイバ10による光通信における伝送経路途中の屈曲部に介在される。光中継コネクタ1は中継ファイバ2と中継ファイバ2の両端部にそれぞれ連結された接続コネクタ3とを備える。中継ファイバ2は、その両端部に接続される光ファイバ10より細径とされた高次モードファイバ部2aと、その両側にそれぞれ漸次径大とされると共に、その最大径が接続される光ファイバ10と同径とされたテーパ状の伝搬モード変換域部2bと、伝搬モード変換域部2bの大径部側に延設状とされた光ファイバ10と同径の低次モードファイバ部とを備える。高次モードファイバ部2aおよび両伝搬モード変換域部2bの外周に、低屈折率の補強クラッド層をコーティングする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバによる光通信における伝送経路途中の屈曲部に介在される光中継コネクタであって、該光中継コネクタは、中継ファイバと、中継ファイバの両端部にそれぞれ連結された接続コネクタとを備え、前記中継ファイバは、その両端部に接続される光ファイバより細径とされた高次モードファイバ部と、該高次モードファイバ部の両側にそれぞれ漸次径大とされると共に、その最大径が前記両端部に接続される光ファイバと同径とされたテーパ状の伝搬モード変換域部とを備えてなることを特徴とする光中継コネクタ。

【請求項2】 前記中継ファイバは、前記両側の伝搬モード変換域部の大径部側にそれぞれ、前記接続される光ファイバと同径の低次モードファイバ部が備えられてなることを特徴とする請求項1記載の光中継コネクタ。

【請求項3】 前記高次モードファイバ部および両伝搬モード変換域部の外周に、低屈折率のクラッド層をコーティングしてなることを特徴とする請求項1または2記載の光中継コネクタ。

【請求項4】 前記中継ファイバのコアの屈折率が、その両端部に接続される光ファイバのコアの屈折率と同一とされたことを特徴とする請求項1、2または3記載の光中継コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、屋内光通信ネットワーク等の光ファイバによる光通信において、伝送経路途中の屈曲部分、例えば、壁内空間や機器側面に取り付けられる光中継コネクタに関する。

【0002】

【従来の技術】屋内光通信ネットワークとして、例えば、特開昭63-257704号公報にも開示のように、中央装置と端末器間等を建築物内に配線した光ファイバを介して光信号でデータの授受を行う方式のものがある。

【0003】この方式の場合、建築物の壁内空間部や床下空間部等を利用して光ファイバを配線し、壁面や床面等の必要箇所に光ファイバの引き出し部としての光コンセントを設置し、中央装置や端末器からの光プラグを前記光コンセントに着脱自在に接続する構造とされていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、建築物の壁内空間部や床下空間部等を利用しての光ファイバの配線に際して、光ファイバを適宜曲げる必要があり、また、壁内空間部やパーティション内空間部はその幅が狭いため、光ファイバの曲げ半径が小さくなり、曲げに伴う光信号の漏洩による問題があった。

【0005】特に、広帯域光通信用光ファイバは、開口数が小さく、伝送経路の少しの曲げに対しても光信号の

漏洩は顕著であった。

【0006】そこで、本発明の課題は、光の伝送経路途中の屈曲部分における光信号の漏洩防止を図った光中継コネクタを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため技術的手段は、光ファイバによる光通信における伝送経路途中の屈曲部に介在される光中継コネクタであって、該光中継コネクタは、中継ファイバと、中継ファイバの両端部にそれぞれ連結された接続コネクタとを備え、前記中継ファイバは、その両端部に接続される光ファイバより細径とされた高次モードファイバ部と、該高次モードファイバ部の両側にそれぞれ漸次径大とされると共に、その最大径が前記両端部に接続される光ファイバと同径とされたテーパ状の伝搬モード変換域部とを備えてなる点にある。

【0008】また、前記中継ファイバは、前記両側の伝搬モード変換域部の大径部側にそれぞれ、前記接続される光ファイバと同径の低次モードファイバ部が備えられてなる構造としてもよい。

【0009】さらに、前記高次モードファイバ部および両伝搬モード変換域部の外周に、低屈折率のクラッド層をコーティングしてなる構造としてもよい。

【0010】さらにまた、前記中継ファイバのコアの屈折率が、その両端部に接続される光ファイバのコアの屈折率と同一とされた構造としてもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基ついて説明すると、図1ないし図3において、1は光中継コネクタで、中継ファイバ2と該中継ファイバ2の両端部にそれぞれ連結されたABSやPBT等からなる接続コネクタ3とから主構成されている。

【0012】前記中継ファイバ2は、G1プラスチック光ファイバ、例えば、三菱レイヨン株式会社製の商品名「エスカギガ」、「エスカメガ」等の開口数の小さいいわゆる低開口数の光ファイバからなり、加熱延伸加工されて細径とされた中央部の高次モードファイバ部2aと、該高次モードファイバ部2aの両側にそれぞれ漸次径大とされたテーパ状の伝搬モード変換域部2bと、各伝搬モード変換域部2bの大径部側にそれぞれ延設状とされた両端部の太径の低次モードファイバ部2cとを備えている。なお、両伝搬モード変換域部2bは互いに対称に形成されている。

【0013】また、中継ファイバ2は、図3に示される如く、中心のコア5と、該コア5の周囲に備えられると共にコア5の屈折率よりわずかに小さな屈折率からなるクラッド6とを備え、さらに本実施形態においては、高次モードファイバ部2aおよび各伝搬モード変換域部2bの外周にわたってクラッド6より屈折率の小さいいわゆる低屈折率の樹脂等のポリマーがコーティングされた

補強クラッド層7が備えられている。

【0014】さらに、中継ファイバ2のコア5の屈折率は、その両端部に接続される光ファイバ10の屈折率と同一とされ、かつ低次モードファイバ部2cの径は前記接続される光ファイバ10と同径とされている。

【0015】そして、中継ファイバ2の両低次モードファイバ部2cがそれぞれ前記接続コネクタ3に接続されており、本実施形態では、一方の接続コネクタ3が壁取付け枠12に装着され、該壁取付け枠12が壁14の壁面に取り付けられる。

【0016】また、中継ファイバ2の他端部側は壁14内空間部15に挿入されると共に、高次モードファイバ部2aで伝送経路が上向きに屈曲状とされ、他端部の接続コネクタ3は、光ファイバ10の端部に装着された前記接続コネクタ3に接続自在な図示省略の接続コネクタが接続され、ここに、中継ファイバ2の低次モードファイバ部2c端面と光ファイバ10の端面とが光結合される。

【0017】そして、壁取付け枠12側の接続コネクタ3にも、光ファイバ10の端部に装着された前記接続コネクタ3に接続自在な図示省略の接続コネクタが接続され、ここに、中継ファイバ2の低次モードファイバ部2c端面と光ファイバ10の端面とが光結合される。

【0018】本発明の実施形態は以上のように構成されており、光ファイバ10側から入射する光信号は低次モードファイバ部2cに案内され、続く伝搬モード変換域部2b部分で反射する際、その伝搬モード（中継ファイバ2の光軸Lに対する光の進行方向の角度 θ_1 ）は強制的に高次の伝搬モードに変換される。すなわち、中継ファイバ2の光軸Lに対する光の進行方向の角度 θ_1 がより大きな角度 θ_2 となるように変換される。

【0019】そして、その後この高次の伝搬モードで屈曲状とされた高次モードファイバ部2aを通過し、これに続く他方の伝搬モード変換域部2b部分で反射する際、高次の伝搬モードは強制的に低次の伝搬モードに再変換される。すなわち、中継ファイバ2の光軸Lに対する光の進行方向の角度 θ_2 がもとの小さな角度 θ_1 となるように再変換される。

【0020】その後、低次の伝搬モードに戻された光信号は低次モードファイバ部2cを通じて光ファイバ10に伝送されていく。

【0021】ところで、図4は光の波長 $\lambda_p = 653\text{ nm}$ のレーザダイオードを光源とした開口数 $NA = 0.5$ のプラスチック光ファイバと開口数 $NA = 0.25$ のプラスチック光ファイバの曲げ半径と光の伝送率との関係データ図を示しており、開口数 $NA = 0.5$ のプラスチック光ファイバの方が曲げに対する光の漏洩が少ないことがわかる。このことから、低次の伝搬モードより高次の伝搬モードの方が曲げに対する光の漏洩が少なく、高次の伝搬モードの方が光信号の伝送に有効な最小曲げ半

径もより小さくできる。

【0022】従って、本実施形態の場合においては、光信号の伝搬モードが高次の伝搬モードに変換されて伝送される高次モードファイバ部2aで光信号の進行方向を曲げる方式としているため、光信号の漏洩が有効に防止でき、また最小曲げ半径 r もより小さくできるため、高次モードファイバ部2aも非常に短く構成でき、ここに伝送経路途中における光信号の帯域低下が有効に防止でき、低損失・広帯域を維持させることができ、伝送性能の向上が図れる。

【0023】また、中継ファイバ2は両端部に低次モードファイバ部2cがそれぞれ備えられているため、接続コネクタ3に対する接続も至便となり、中継ファイバ2の取り扱いも容易となる。

【0024】さらに、高次モードファイバ部2aおよび各伝搬モード変換域部2b外周に、補強クラッド層7が備えられているため、光信号の漏洩がより有効に防止できると共に、ゴミの付着や形状の変動に対する影響が防止でき、光学的安定性が向上できる。

【0025】なお、上記実施形態において、中継ファイバ2は両端部に低次モードファイバ部2cを備えた構造とされているが、低次モードファイバ部2cを備えない構造であってもよい。また、クラッド6や補強クラッド層7を有しない構造としてもよい。

【0026】さらに、伝搬モード変換域部2bの傾斜角 θ や光軸方向長さ S は、使用される光信号の帯域にあわせて適宜決定すればよい。

【0027】また、光中継コネクタ1を壁14内に配設した構造を示しているが、パーティション内空間部や機器側面等、狭いスペースにおいて光信号の進行方向を曲げる部分に使用すればよく、接続コネクタ3の形状や構造も目的に応じて適宜決定すればよく、実施形態の形状や構造等に何等限定されない。

【0028】さらに、補強クラッド層7として、光学系接着剤を塗布する構造としてもよく、例えば、屈折率が1.479の大日本インキ化学工業（株）のDEFENSA、OP-48がある。

【0029】

【発明の効果】以上のように、本発明の光中継コネクタによれば、光中継コネクタは、中継ファイバと、中継ファイバの両端部にそれぞれ連結された接続コネクタとを備え、前記中継ファイバは、その両端部に接続される光ファイバより細径とされた高次モードファイバ部と、該高次モードファイバ部の両側にそれぞれ漸次径大とされると共に、その最大径が前記両端部に接続される光ファイバと同径とされたテーパ状の伝搬モード変換域部が備えられてなるものであり、光信号の伝搬モードが高次の伝搬モードに変換されて伝送される高次モードファイバ部で光信号の進行方向を曲げる方式としているため、光信号の漏洩が有効に防止でき、また最小曲げ半径もより

小さくできるため、高次モードファイバ部も非常に短く構成でき、ここに伝送経路途中における光信号の帯域低下が有効に防止でき、低損失・広帯域を維持させることができ、伝送性能の向上が図れるという利点がある。

【0030】また、前記中継ファイバは、前記両側の伝搬モード変換域部の大径部側にそれぞれ、前記接続される光ファイバと同径の低次モードファイバ部が備えられてなる構造とすれば、接続コネクタに対する接続も至便となり、取り扱いが容易となるという利点がある。

【0031】さらに、前記高次モードファイバ部および両伝搬モード変換域部の外周に、低屈折率のクラッド層をコーティングしてなる構造とすれば、光信号の漏洩がより有効に防止できると共に、ゴミの付着や形状の変動に対する影響が防止でき、光学的安定性が向上できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

*【図1】本発明の実施形態の要部説明図である。

【図2】同斜視図である。

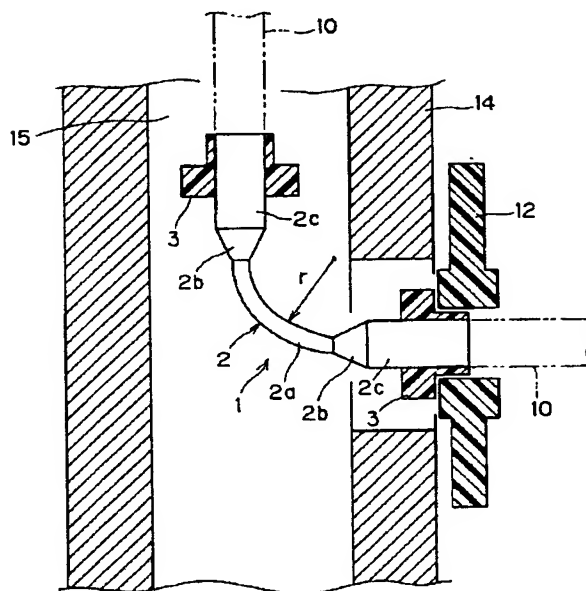
【図3】同中継ファイバの説明図である。

【図4】プラスチック光ファイバの曲げ半径と光の伝送率との関係データ図である。

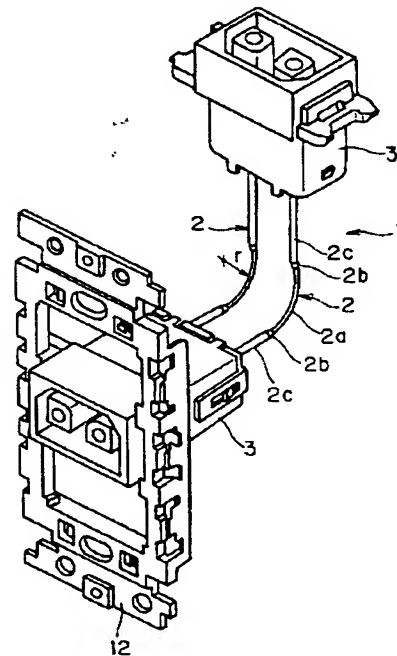
【符号の説明】

- 1 光中継コネクタ
- 2 中継ファイバ
- 2a 高次モードファイバ部
- 2b 伝搬モード変換域部
- 2c 低次モードファイバ部
- 3 接続コネクタ
- 5 コア
- 6 クラッド
- 7 補強クラッド層
- 10 光ファイバ

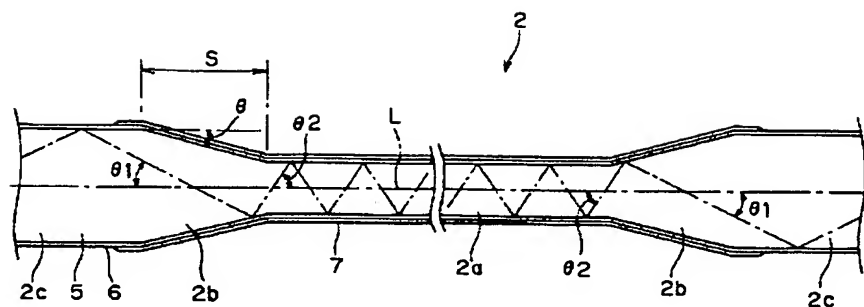
【図1】



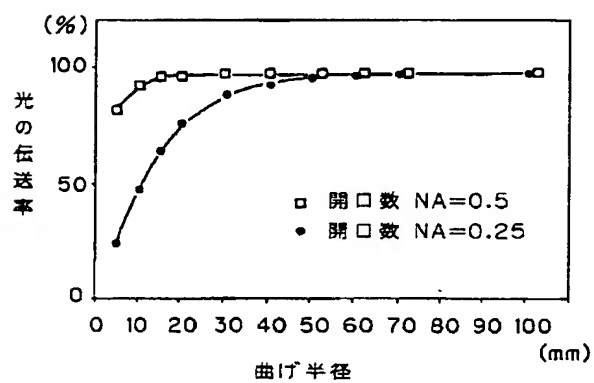
【図2】



【図3】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)